

POTENTIALITÉS PASTORALES

DU NORD BURKINA FASO

Toutain Bernard. 1987. Potentialités pastorales du Nord Burkina Faso In : Élevage et potentialités pastorales sahéliennes. Synthèses cartographiques. Burkina Faso = Animal husbandry and sahelian pastoral potentialities. Cartographic synthesis. Burkina Faso. CIRAD-IEMVT - FRA. Wageningen : CTA-CIRAD-IEMVT, 4-5. ISBN 2-85985-121-6 ; 2-85985-123-2

Les premières études sur les pâturages naturels dans le nord du Burkina Faso remontent à 1969 dans la plaine du Gondo (2) et à 1970 dans la région de Tin Arkachen (7). Puis, de 1974 à 1978, l'ensemble du département du Sahel fut étudié et cartographié (16). Le milieu physique était déjà bien connu, avec les cartes géologiques du BRGM, les cartes pédologiques de l'ORSTOM, les données climatiques de l'ASECNA et de l'ORSTOM. Les géographes de l'ORSTOM analysaient les modes de vie des pasteurs ou des agriculteurs (H. BARRAL dans le Sahel et en Oudalan ; M. BENOIT dans le Gondo ; J.Y. MARCHAL au Yatenga), tandis que divers chercheurs basés à Ouagadougou enquêtaient auprès des Peuls de la région de Dori.

De 1976 à 1979, l'IEMVT et le CTFT ont participé avec l'ORSTOM et d'autres chercheurs au programme de recherches pluridisciplinaires dans le bassin de la mare d'Oursi, puis jusqu'en 1981 dans la région de Dori. Ils ont précisé à cette occasion les ressources pastorales herbacées et ligneuses de ces régions, leur exploitation par le bétail et l'évolution de la végétation.

Les agropastoralistes de l'IEMVT ont réalisé des inventaires de groupements végétaux, faisant de ce fait notablement progresser les connaissances de la flore de ces régions. Ils exécutèrent également des mesures spécifiques de biomasse. De nombreux entretiens avec les éleveurs et les agents du développement les complétaient par ailleurs.

Les données recueillies au cours de ces opérations ont permis la réalisation d'une cartographie par exploitation des couvertures photographiques aériennes, de l'institut Géographique National de France, avec définition des critères d'interprétation sur le terrain.

La présente carte des potentialités pastorales au 1 / 500 000 constitue une synthèse des cartes de pâturages publiées et des données existantes connues. Elle a nécessité un complément d'étude pour les régions non encore cartographiées, appuyé par des tournées sur le terrain au cours desquelles furent utilisées les cartes topographiques IGN et les images "satellitaires" Landsat. Seules quelques zones frontalières ont échappé aux prospections et c'est par extrapolation qu'elles ont été cartographiées.

Cadre géographique

Le périmètre de la carte englobe les régions suivantes du nord du Burkina Faso :

- le département du Sahel en totalité, avec les trois sous-préfectures de Djibo, de l'Oudalan et de Dori ;
- le département du Nord en totalité, avec les quatre sous-préfectures de Ouahigouya, Titao, Gourcy et Séguénéga ;
- une partie du département du Centre-Nord, en particulier des sous-préfectures de Kongoussi, Barsalogho, Pissila et Boulsa ;
- une partie des sous-préfectures de Bogandé (département de l'Est), de Tougan et de Nouna (département de la Volta Noire).

Ce sont au total plus de 76 000 km², soit près du tiers du pays qui ont été cartographiés.

Les conditions climatiques

Le climat est de type tropical avec un régime de moussons d'été (hivernage) et des hivers secs (saison sèche). Le sud du pays est relativement humide, l'aridité augmentant avec la latitude, et dans l'extrême-nord du pays règnent de véritables conditions sahéliennes de climat et de vie.

Le 13^e parallèle choisi comme limite Sud de la carte coïncide approximativement avec l'isohyète 750 mm, qui sépare au sud le domaine écoclimatique soudanien avec savanes à graminées vivaces, des domaines sahélo-soudaniens et sahéliens plus au nord où le couvert herbacé des savanes et des steppes est composé en majorité de graminées annuelles. Le 14^e parallèle correspond à peu près à l'isohyète 550 mm et le 15^e à l'isohyète 350 mm. La saison sèche dure 7,5 mois au sud du périmètre et 9 mois au nord. La période de végétation active correspondante dure respectivement 12 et 8 semaines.

En fait, ces isohyètes ont été établies sur les moyennes pluviométriques d'avant 1970. La sécheresse, qui commença dramatiquement en 1972 et 1973, se poursuit encore avec des précipitations annuelles en général nettement inférieures à celles de la période précédente. Ainsi, dans le périmètre étudié, elles ont baissé de plus de 100 mm, ce qui correspond à un déplacement des isohyètes vers le sud de plus de 50 km.

Le nouvel équilibre entre le climat actuel et les associations végétales n'est pas encore établi, même si l'on assiste à des changements sensibles des aires de répartition de certaines espèces. C'est pourquoi on s'appuie encore sur les anciennes isohyètes pour définir les limites des domaines écoclimatiques. Mais c'est bien sur les nouvelles moyennes que doivent raisonner agronomes et agropastoralistes pour leurs prévisions de production.

Les domaines phytogéographiques

Le domaine sahélien est celui des steppes arbustives à graminées annuelles. L'activité humaine dominante y est l'élevage, essentiellement de type nomade ou transhumant. On peut distinguer le domaine sahélien strict, recevant moins de 400 mm de pluie (régions du nord de Markoy et d'Oursi), pratiquement sans activité agricole et avec de grandes aires de transhumances, et le domaine sud-sahélien, recevant entre 400 et 600 mm de pluie (régions de Djibo, Aribinda, Gorom-Gorom, Dori et le nord du Yatenga), où les sols les plus favorables sont cultivés et les aires de transhumances peu étendues.

Le domaine sahélo-soudanien est celui des savanes à graminées annuelles et pérennes, les premières étant dominantes. La flore spécifiquement sahélienne ne s'y trouve pas tandis que l'on rencontre un certain nombre d'espèces soudaniennes. L'ancienne isohyète 600 mm marque la limite Sud de plantes comme *Acacia tortilis*(sub)*raddiana*, *Cenchrus biflorus*, et la limite Nord, de *Combretum nigricans* ou du karité (*Vitellaria paradoxa*). Sous ce climat, l'agriculture représente une ressource essentielle, même si l'élevage joue encore un grand rôle, et les populations d'agriculteurs sédentaires voisinent avec les populations d'éleveurs.

L'agriculture face à l'élevage

On traite des potentialités pastorales de la partie nord du pays parce que l'élevage y est une ressource essentielle, mais il convient cependant de souligner combien importante est la place de l'agriculture vivrière d'auto-subsistance dans ces mêmes régions (principalement le petit mil et le sorgho). Presque tous les éleveurs ont des champs, beaucoup d'agriculteurs possèdent des bêtes, ne serait-ce que des petits ruminants, et un certain nombre d'échanges de services se font entre agriculteurs et éleveurs.

Il n'y a pas réellement compétition pour les surfaces entre l'agriculture et l'élevage. Il est évident que pendant les trois ou quatre mois de cultures aucune bête ne doit pénétrer dans les champs. Les infractions font l'objet de fréquents conflits. En régions sud-sahéliennes, les terroirs agricoles sont protégés du bétail par des haies faites de branches d'épineux (ce qui conduit à la déforestation et à la dégradation des abords des champs). Ailleurs, les bergers prennent soin de surveiller leur troupeau pour prévenir tout incident.

Une fois les récoltes faites, le bétail est conduit sur ces champs où il trouve des résidus tels que feuilles et tiges de mil et aussi certaines adventices comme des légumineuses (*Alysicarpus ovalifolius* par exemple) ou des repousses de graminées (*Andropogon gayanus*) préservées au moment des binages. Cela représente entre 15 jours et 2 mois de pâture selon les endroits et le nombre de bêtes. En contrepartie, le champ reçoit une fumure très appréciable. Dans certaines régions cependant les agriculteurs ont continué de brûler les pailles après la récolte, pour des raisons apparemment phytosanitaires ou culturelles.

On a pu estimer, qu'au Sahel, la capacité de charge en bétail d'un champ de mil est de deux à trois hectares par unité bovine, ce qui est considérable.

Les feux de brousse

Dans toutes les régions sahéliennes, ils sont considérés pour l'ensemble des populations comme des catastrophes. Ils peuvent prendre en effet des extensions considérables. Ils semblent se raréfier actuellement, car le principal combustible — les herbes sèches — ne se trouve plus en quantité suffisante dans les végétations dégradées.

Dans certaines régions sahélo-soudaniennes, les feux sont une pratique courante. Ils sont volontairement allumés pour nettoyer les brousses et dégager les chemins. Les éleveurs s'opposent à de telles pratiques qui détruisent des ressources fourragères et visent parfois indirectement à éloigner leurs troupeaux. Dans l'Est, ils sont rares et la Sirba représente à peu près la limite Nord des feux de savane. Dans l'Est, ils sont assez régulièrement allumés.

Les lieux d'abreuvement

L'eau est un élément essentiel de l'activité pastorale. Exception faite des années de sécheresse exceptionnelle où les animaux meurent de faim (plutôt que de soif comme on pourrait d'abord le penser), le premier souci du pasteur est de trouver de l'eau pour ses bêtes. L'abondance de puits donnerait toute liberté pour choisir les meilleurs pâturages. Des programmes de creusements de forages et de puits se sont succédé au Sahel ces douze dernières années. L'exhaure mécanique pose cependant un problème d'entretien du matériel. L'exhaure manuelle d'un puits est longue et pénible : un bovin boit près de 15 litres d'eau chaque jour. Les ressources les plus sûres sont en

surface. Les mares permanentes du Beli, les mares de Soum et de Toussougou, les mares sahéliennes d'Oursi, de Yomboli, de Darkoy, de Markoy, les mares sud-sahéliennes de Ménégo et de Dori, la mare de Higal, et, à l'Ouest, la très importante vallée du Sourou deviennent des lieux d'abreuvement obligés pendant 8 à 9 mois de saison sèche. De plus, la plupart d'entre elles dégagent au fur et à mesure de la baisse des eaux de riches pâturages d'herbe verte : les bourgoutières.

Dans le lit des grandes rivières, dont le cours n'est pas permanent, des mares se forment le long du lit, et les berges voisines sont couvertes de bons pâturages. C'est le cas du Beli au nord, mais surtout du Féléol, du Gorouol, de la Yali, de la Faga, de la Sirba, de la Gouaya, de la Volta Blanche.

Les retenues artificielles telles que le lac de Bam, le lac de Dem, les barrages de Djibo, Yalogo, Tougouri, Mani, Koala, etc. sont justes utiles à l'abreuvement.

Ailleurs, l'eau est tirée de puits, de forages ou de puisards. A noter que le forage Christine, profond de 160 mètres, dans la région de Tin Arkachen, a fonctionné au moment de la sécheresse de 1972-1973 pour ouvrir des pâturages inaccessibles sans cet appui.

Végétation et pâturages

La végétation naturelle est le reflet de l'environnement. La composition floristique dépend du climat et l'on a pu distinguer des espèces sahéliennes strictes (jusqu'à l'isohyète 400 mm), une flore sahélo-soudanienne assez large, des éléments de flore soudanienne (à partir de l'isohyète 600 mm) et une flore hygrophile.

Les propriétés des sols, notamment leur régime hydrique lié à leur granulométrie, sont déterminantes pour la répartition des espèces dans chacun des domaines floristiques.

Sur les sables, des étendues herbeuses à graminées annuelles et quelques vivaces, avec des ligneux disséminés ou groupés dans les dépressions. Le paysage est très ouvert.

Sur les sols présentant un horizon argileux, des végétations plus boisées en zones basses que sur les versants associant arbres, arbustes et tapis herbacé à graminées annuelles dominantes. Le paysage est localement ouvert.

Sur les sols gravillonnaires ou sur la latérite, des végétations boisées, forêts basses de type "bush", forêts et savanes arborées. Le paysage est fermé.

Dans les zones inondables, soit des groupements boisés s'apparentant aux forêts-galeries, soit des prairies hygrophiles sans ligneux.

L'utilisation de la végétation naturelle par l'homme modifie plus ou moins profondément la composition floristique et le paysage.

L'exploitation pastorale entraîne une simplification floristique, heureusement presque toujours dans un sens non défavorable au bétail :

elle tend à faire disparaître certaines espèces très pâturées ; des arbustes comme *Maerua*, *Cadaba*, *Boscia*, de petites herbacées sensibles au piétinement ou des arbres qui ne peuvent plus se régénérer comme le baobab ;

— elle favorise par le piétinement la dissémination ou l'ingestion des graines et la germination de certaines herbes : *Schoenefeldia*, *Zornia* et de certains ligneux fourragers : *Acacia*, *Balanites* ;

— elle favorise parfois des plantes indésirables : *Cassia obtusifolia*.

Elle entraîne aussi des dégradations (voir plus loin).

L'utilisation agricole modifie profondément le paysage :

— défrichement pour éliminer l'ombrage et les nids d'oiseaux ;

— protection, voire plantation d'arbres utiles comme *Faidherbia albida* pour son fourrage, le karité pour son beurre, *Sclerocarya birrea* pour son bois (mortiers), *Acacia nilotica* pour ses gousses servant à tanner les cuirs, le baobab pour ses feuilles comestibles, *Piliostigma reticulatum* pour les liens que l'on fait avec son écorce, etc. ;

— confection de haies de branchages épineux ou de haies vives (*Jatropha curcas*) ;

— mise en jachères sur cinq à dix ans, avec une flore spécifique les premières années : *Pennisetum pedicellatum*, *Eragrostis tremula*, *Andropogon gayanus* pour ne citer que les principales graminées.

Chaque ethnie exprime dans son terroir agricole son originalité selon ses coutumes. Mais, d'une manière générale, on parle de paysage et de végétation anthropiques.

La valeur fourragère des espèces

Elle dépend non seulement de la valeur nutritive au moment où elle est consommée, mais aussi de son appétence et de son abondance.

Les meilleurs fourrages sont les graminées en croissance (presque toutes les espèces) et les légumineuses herbacées : *Alysicarpus ovalifolius*, *Zornia glochidiata*..., ainsi que les repousses de quelques graminées vivaces *Andropogon gayanus*, *Echinochloa stagnina*.

Sont considérées comme de bons fourrages les feuilles de certaines graminées toujours vertes : *Vetiveria nigriflora*, les feuilles et tiges de mil et de sorgho après récolte du grain.

Sont considérées comme d'assez bons fourrages, bien qu'insuffisamment pourvues en matières azotées et en minéraux, les pailles des graminées annuelles bien appréciées : *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Aristida mutabilis*, *Panicum laetum*.

Sont qualifiées de médiocres parce que peu nutritives et mal appréciées certaines feuilles de graminées annuelles : *Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Pennisetum pedicellatum*, *Eragrostis tremula*.

Certaines graminées annuelles ou pérennes sont peu ou pas consommées (repousses de *Cymbopogon schoenanthus*, pailles d'*Aristida adscensionis*, de *Ctenium elegans*, etc.).

Les principaux ligneux fourragers présents en abondance dans la région méritent d'être cités à cause de la valeur nutritive souvent élevée des parties consommées :

— *très appétents* : feuilles de *Cadaba*, *Maerua*, *Feretia*, *Crataeva*, feuilles tombées de baobab ;

— *appétents* : feuilles et gousses d'*Acacia tortilis*, *A. seyal*, *Faidherbia albida*, feuilles et fruits de *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, feuilles de *Combretum aculeatum*, *Pterocarpus lucens*.

L'utilisation est très bonne puisqu'au Sahel, la moitié de la production de feuilles ou de fruits est effectivement consommée, mais la production à l'hectare reste faible (moins de 10 p.100 de la biomasse herbacée).

La valeur des pâturages

Tenant compte de la valeur des espèces fourragères dominantes, de la présence d'espèces particulièrement riches et de la saison d'utilisation, il est possible d'attribuer une valeur pastorale aux unités cartographiées.

Les meilleurs pâturages permettent aux animaux de couvrir leurs besoins d'entretien, et ceux de croissance ou de production. Le fourrage n'est pas limité. Ce sont pratiquement tous les pâturages et les parcours accessibles en saison des pluies, tant que les graminées sont en croissance, avant l'apparition des épis. Ils durent peu de temps (1 à 2 mois).

Les pâturages verts de saison sèche offrent les mêmes qualités de fourrage mais en quantités limitées : ce sont les bourgoutières (en M1) et les lits majeurs des rivières (en M2). Ils sont utilisés longtemps (jusqu'à 6 mois) mais seulement en complément d'autres pâturages.

Les bons pâturages assurent l'entretien et une petite production. Ce sont presque tous les pâturages lorsque les graminées ont dépassé le stade épiaison et sont encore vertes. Cela dure 1 à 3 mois. Ce sont aussi les champs de céréales après l'enlèvement des récoltes : durée 15 jours à 2 mois.

Les pâturages de qualité moyenne : les animaux couvrent leurs besoins énergétiques d'entretien, mais une faible partie seulement de leurs besoins en matières azotées, minéraux et vitamines. Ce sont :

— les pâturages de saison sèche à graminées annuelles bien appréciées : les steppes à épineux (E1 à E5), la steppe arbustive (SG), les pâturages sur dunes (D1 à D4) et sur ensablements (S1 et S2), les piémonts, versants et vallées non gravillonnaires (P1 et P2, V1 et V2) ;

— les savanes et les jachères où voisinent des graminées annuelles et des repousses d'*Andropogon gayanus* (notamment dans les zones basses de B1, B2, B3 et V2).

Les parcours, offrant aux animaux des fourrages insuffisants en quantité et qualité. Ce sont les formations végétales sur rochers (I), sur latérites et sur gravillons (L1 et L2, F1 et F3).

Les régions pastorales et leurs potentialités

Les régions, telles qu'elles sont délimitées dans les descriptions qui suivent, possèdent un ou plusieurs éléments qui leur confèrent leur particularité et permettent de les distinguer des autres. Ces éléments sont d'ordre écologique (domaine climatique, nature des sols, nature des végétations) et pastoraux dans la mesure où l'on a pris en compte les modes d'élevage et les déplacements saisonniers des troupeaux. Pour le Sahel, par exemple, les zones endodromes sont retenues comme éléments de base des régions pastorales.

En raison de l'échelle de la carte, la plupart des unités cartographiques représentent un enchaînement de plusieurs types de végétation, séquence qui se répète d'une façon à peu près identique d'un bout de la région à l'autre. Les limites ne sont pas toujours aussi tranchées qu'elles apparaissent sur les cartes et plusieurs unités sont parfois imbriquées de façon trop étroite pour être représentées. Par ailleurs, il convient de noter que les comportements pastoraux ne sont pas immuables et s'adaptent aux conditions du moment.

La potentialité d'un pâturage est fonction de la biomasse appétable produite chaque année. A l'échelle d'une région complexe, il est difficile de la définir d'une façon simple, notamment à cause des qualités saisonnières des fourrages. L'expression la plus synthétique pour les régions étudiées est celle d'une capacité moyenne de la charge en bétail, plus précisément le nombre moyen d'hectares permettant de nourrir un bovin type de 250 kg vif (1 UBT ou unité de bovin tropical). Aucune valeur n'est précisée pour les régions où il n'y a pas eu de mesure pour les déterminer.

Les régions du nord de l'Oudalan

Elles se trouvent au nord de la dune d'Oursi-Markoy. Le climat est typiquement sahélien. La transhumance commence avant l'hivernage (recherche de fourrage ligneux) puis se fait vers le nord au moment des pluies, avec un passage sur une cure salée. Il a été distingué 3 zones endodromes :

Haut-Béli, Gandéfabou, Déou, avec de bons pâturages de dunes à *Aristida mutabilis* et *Schoenefeldia gracilis*, et des parcours de "brousse tigrée". Les points d'eau sont la mare d'Oursi, les mares du Haut-Béli, les puisards de Gandéfabou. La charge potentielle est estimée à 7 ha UBT, ce qui correspond à peu près à la charge réelle évaluée avant 1972.

Béli-Darkoy, avec des pâturages de dunes (D2) et de piémonts sableux (P1) à *Cenchrus biflorus* et *Schoenefeldia gracilis*, de la "brousse tigrée" et des zones rocheuses plus ou moins stériles. La cure salée se trouve à In Taïalé, au Centre. La capacité de charge potentielle est de 8 ha/UBT, ce qui correspondait à la charge réelle avant 1972.

Kabia-Markoy, avec des pâturages de même nature et aussi des plaines argileuses à acacias *Acacia tortilis*, *A. seyal*, *A. ehrenbergiana* qui sont de bons pâturages à *Schoenefeldia gracilis* (E1), mais peu productifs. La cure salée est au nord-est, à Tadambès. La capacité potentielle de charge est estimée à 9 ha/UBT. La charge réelle était de 11 ha avant 1972. Il y a eu peu d'agriculture dans ces régions, aux résultats aléatoires.

— la région du Séno Mango, du Séno Danadio et de l'ouest du Béli, près de la frontière, contient d'assez bons pâturages de dunes, (D1), mais est inexploitée en raison de l'absence d'eau. Cette partie de l'Oudalan fait office de réserve naturelle (autruches, félins, gazelles). L'utilisation de la nappe d'eau profonde (forage Christine) permettrait d'ouvrir une partie de cette région au bétail en cas de nécessité, comme cela s'est fait en 1973 (réserve pastorale de Tin Arkachen).

Régions du sud de l'Oudalan et du Liptako

Ce sont les régions sud-sahéliennes de Gorom-Gorom et de Dori. Les pâturages sont principalement les grandes plaines argileuses à *Schoenefeldia gracilis* et acacias (E1), quelques étendues latéritiques (E1), et de nombreux ensablements dunaires orientés est-ouest, (D3) tantôt nets (dunes de Dori, de Bidi) avec des pâturages à *Cenchrus biflorus*, tantôt peu épais, mais très cultivés. De grandes mares (M1) caractérisent ces régions : Oursi, Yomboli, Ménégou, Markoy, Dori, etc.

Cette association agropastorale de terrains cultivables, de pâturages facilement pénétrables et de mares où l'abreuvement est aisé et qui dégagent les bourgoutières à *Echinochloa stagnina* précieuses en saison sèche ont attiré les populations, maintenant assez denses. Malgré un rapport assez faible entre l'effectif bovin et le nombre d'habitants (de l'ordre de 2,5), le cheptel est trop nombreux pour les ressources. Les potentialités moyennes sont évaluées à 5 ou 6 ha/UBT. Sur les zones endodromes, nombreuses et étriquées, les charges évaluées avant 1972 faisaient état de 3 ha/UBT pour la zone des mares centrales, de Dori-Féléol, de Dori-Goudebo, de la dune de Bidi, de 3,5 pour la zone Oursi-Bidi-Gorom, de 4 pour la zone de Sitenga. C'est seulement dans les zones de Koireziana et de Falagountou qu'elles étaient respectivement de 5 et de 8 ha/UBT. Les conséquences sur la végétation sont catastrophiques, avec d'importantes dégradations.

Les régions sahélo-soudaniennes de l'est

Elles comprennent le sud du Liptako (région de Bani), le Yaga (région de Sebba) et les régions Gourmantché au nord de Bogandé, ainsi que les régions Mossi de Yalogo et de Bouroum. L'ensemble est caractérisé par des reliefs, collines rocheuses (I) associées à des plateaux latéritiques au sommet horizontal (L2) qui correspondent à des affleurements de schistes birrimiens. Ces petits reliefs ouvrent de larges vallées argilo-sableuses très cultivées dans les parties basses, et même sur les versants (formations VI). Les pâturages sont à *Schoenefeldia gracilis* et *Cymbopogon schoenanthus*.

Entre ces petits massifs, se trouvent des végétations boisées à *Commiphora africana* et *Acacia laeta*, ou *Combretum nigricans* et *Anogeissus leiocarpus* selon l'importance de la présence de gravillons latéritiques. Elles sont développées sur les altérations sableuses des granites précambriens (formations SG et F2). Les principales graminées sont *Schoenefeldia gracilis* et *Loudetia togoensis*.

On peut distinguer des petites zones dans cet ensemble où les deux types de milieux sont assez étroitement imbriqués : collines et vallées cultivées de Banga, Bani, Yalogho (V1), plaines boisées de Sampelga, Sebba (5G), plaines argileuses et plaines sableuses (E3) au nord de Dioungodio, massifs aux vallées étroites et forêts à l'est de Sebba (V1), forêts sur gravillons (F2) vers Liptougou et, à l'ouest de Sebba, larges vallées inondables et barrages de Yalogho, Koala, Dakiri, Mani, avec prairies à *Vetiveria nigriflora* ou *Echinochloa pyramidalis* (M2), zone agropastorale de Bogandé, Thion, Bourgou, collines et vallées cultivées de Bouroum (V1).

Les points d'abreuvement sont les retenues de surface des régions cultivées de l'ouest, la mare de Higa dans une zone de parcours à l'est, les grandes rivières du centre et du sud de cet ensemble : la Faga, le Yali, la Sirba, et ailleurs les puits et puisards insuffisants.

Des troupeaux en proportion non négligeable sont sédentaires. Les transhumants partent en saison sèche vers le sud pour d'assez longs trajets. Ils recherchent l'eau et les pâturages de repousses à *Vetiveria nigriflora* et *Paspalum orbiculare* sur les bords des rivières et *Andropogon chinensis* et *A. gayanus* dans les savanes soudanaises. Ils atteignent la Sirba ou vont au-delà vers Fada N'Gourma. Ils remontent avec les pluies jusqu'à la zone d'origine où ils effectuent de petits déplacements pendant les cultures. Après les récoltes, les bêtes pâturent dans les champs à *Andropogon gayanus*, *Schoenefeldia gracilis* et *Pennisetum pedicellatum* avant de repartir en transhumance.

Les potentialités en fourrage sont estimées à 5 à 7 ha/UBT. La charge actuelle est trop forte dans les régions de Bani et de Yalogho, heureusement tempérées par l'effet des transhumances. Plus à l'est, les manques d'eau et de pâturages de saison sèche ont naturellement limité le chargement autour de 10 ha/UBT.

Les régions du Djelgodji

Ce sont les régions sud-sahéliennes centrées sur Djibo. La partie Nord, peu habitée et peu pâturée, est surtout couverte de "brousse tigrée" (L1) et de forêt basse (F1) sur latérites ou gravillons ferrugineux. Les points d'eau sont rares. Ces végétations sont seulement parcourues au cours de la saison des pluies, en partie pour le fourrage arbustif.

La région de Soum fait exception avec un cordon dunaire à *Cenchrus biflorus* (D2), des mares, une large dépression temporairement inondée à *Echinochloa colona*, le Feto Maraboulé (où séjournent des éléphants) et une vallée interdunaire humide très boisée (A1). Les pasteurs de Soum transhument en saison des pluies dans la "brousse tigrée" et font un séjour à la cure salée d'Amniganda au Nord.

La partie Sud comprend 3 sortes de milieux associés : des ensablements dunaires plus ou moins épais à *Schoenefeldia gracilis* et *Cenchrus biflorus* (D4), le substrat apparaissant souvent dans les dépressions, des plaines argileuses à *Schoenefeldia gracilis* avec *Acacia laeta* et *A. seyal* (E2), et des formations boisées de densité et de composition variées selon les richesses relatives en sable ou en gravillons (formations SG et FI). Les limites entre ces différentes formations sont souvent peu nettes.

Comme dans le Liptako, l'association de terres cultivables et de pâturages a favorisé l'installation des populations, surtout dans les régions de Djibo-Bourzanga et de Djibo-Baraboulé. Ailleurs, les zones les plus favorables sont localisées et dispersées.

Les dépressions en régions dunaires retiennent parfois l'eau en petites mares non permanentes (les "feto"). Ils constituent des points d'abreuvement temporaires. En saison sèche, le bétail est abreuvé dans les mares du lit des grands marigots, à des puits et à des puisards superficiels, creusés pour quelques semaines. Il y a un barrage à Djibo.

Les potentialités pastorales sont de 8 à 10 ha/UBT dans les parties Nord, et de 5 à 6 ha dans les régions Sud. Les charges réelles sont excessives dans la région Djibo-Bourzanga, équilibrées vers Baraboulé et faibles ailleurs en raison du manque de pâturages de saison sèche et de points d'eau.

La région d'Aribinda-Gesselnay-Demniwindéol comprend à la fois des cordons dunaires cultivables (D4), des piémonts sableux très cultivés (P1), des plaines argileuses à acacias (E2) et des formations boisées sur gravillons (F1). Les déplacements saisonniers restent à l'intérieur de la région, vers les brousses en saison des pluies, puis sur les champs après les récoltes et en saison sèche vers les marigots, en particulier le bas-fond de Sikiré. La densité en bétail est faible, de l'ordre de 15 ha/UBT, alors que les potentialités sont estimées à 6 ha/UBT au Sud et 8 ha au Nord.

La région Nord du Yatenga, de climat sud-sahélien s'apparente aux régions du Djelgodji, avec des ensablements dunaires (D4) et des formations sur sols sableux (SG) ou gravillonnaires (F1), les limites étant parfois peu nettes.

La région sahélo-soudanaise de transition au sud du Djelgodji

Elle regroupe les zones à l'est de Titao, de Toulfé, Pobé Mengao, Gaskindé, Kelbo et Dablo. Le climat est déjà sahélo-soudanais par rapport au Djelgodji, mais les autres facteurs de milieux s'apparentent à ceux des régions sud-sahéliennes voisines. Les sols sont, dans l'ensemble, peu

épais, de texture sableuse, avec localement des épaississements sableux éoliens (Pobé Mengao, Kelbo), et plus ou moins cuirassés en profondeur. Les sols les plus épais sont cultivés. Les végétations passent graduellement de la forêt sur gravillons ferrugineux où l'arbuste soudanien *Combretum nigricans* est présent (F2), (ou des bas de pente cuirassés à baobab), à des steppes sur sable à *Schoenefeldia gracilis* avec des arbres et arbustes disséminés tels que *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis* et *Sclerocarya birrea* (D4). Le type de végétation intermédiaire est une formation boisée reflétant à la fois la nature sableuse du substrat (*Guiera*, *Ziziphus*, *Balanites*) et la présence de gravillons *Combretum*, *Anogeissus*, *Pterocarpus* (SG). Les potentialités pastorales sont de l'ordre de 5 ha/UBT. L'exploitation actuelle dépasse ces potentialités dans la zone Djibo-Gaskindé-Bourzanga. Ailleurs le manque d'eau limite la densité du bétail.

Les régions sahélo-soudaniennes de Pissila-Barsalogho et Séguénéga

Elles sont sans grand relief : les vallées plates et larges sont cultivées, et les interfluvies gravillonnaires sont encore occupés par la brousse (B2). Le paysage est anthropique dans les parties basses avec champs, jachères et gros arbres parmi les espèces habituellement protégées : caïllédrat, karité, baobab, néré, tamarins, *Anogeissus leiocarpus*, *Lannea microcarpa*. Les pentes sableuses ou argilo-sableuses sont dégradées, le sol est érodé, compacté, la végétation est irrégulièrement répartie, avec des arbres protégés comme le baobab, le karité, *Sclerocarya birrea*, et des broussailles à *Guiera senegalensis* ou *Combretum micranthum*. La faible valeur du pâturage à *Loudetia togoensis* n'est pas compensée par la présence d'*Andropogon gayanus*. Les parties gravillonnaires sont dégradées et mal recouvertes par une végétation de baobab et de buissons de *C. micranthum* et de *Boscia senegalensis*. L'exploitation pastorale ne peut pas être importante dans ces régions, en dehors de l'utilisation des chaumes de sorgho en raison de la sensibilité à la dégradation.

La région sahélo-soudanienne de Kaya-Kongoussi

Ce sont les reliefs qui caractérisent cette région : des collines rocheuses (unité I) et des éminences chapeautées d'imposants restes de dalles latéritiques (unité L2). Elles sont séparées par des vallées où se concentrent les activités agricoles (unité V2). Plusieurs barrages ont créé des plans d'eau dont le plus grand, le lac de Bam, permet à Kongoussi des cultures légumières irriguées d'exportation. Les pâturages se trouvent sur les versants, tandis que les collines rocheuses, les tables latéritiques et les pentes gravillonnaires ne représentent que des parcours sensibles à la dégradation. Les ressources en eau n'accroissent guère les ressources pastorales de cette région.

Les régions sahélo-soudaniennes du Yatênga

Si l'on excepte la partie la plus septentrionale, le Yatênga au nord de Yako montre une certaine unité. Le profil type (B3) est une étendue gravillonnaire couverte d'une steppe arbustive généralement dégradée où dominent *Combretum micranthum* et *C. glutinosum* associés aux plages graminéennes à *Loudetia togoensis*. Quelques arbres utiles s'y trouvent préservés : le karité, le néré, *Lannea microcarpa*. Cette étendue est découpée par des vallées larges et peu accentuées. L'intérêt des pentes est médiocre, avec une végétation arbustive dégradée et quelques champs et jachères. Le bétail n'y trouve que *Loudetia togoensis* et un peu d'*Andropogon gayanus*. Les fonds de vallée, en revanche, sont larges, fertiles et très cultivés. Des arbres soigneusement préservés ont pris de grandes dimensions : karité, *Faidherbia albida*, *A. nilotica*, *Sclerocarya birrea*, *Ficus gnaphalocarpa*. Le bétail peut y trouver après les récoltes ou sur les jachères *Andropogon gayanus*, *Schoenefeldia gracilis*, *Pennisetum pedicellatum* et *Eragrostis tremula*. Les chaumes de mil sont aussi des sources de fourrage.

Les régions de Dio-Zogoré, de Tiou et de Koumbri sont plus accidentées. A l'est de Niessega, vers Boussou, la végétation est plus dense, plus boisée et l'on trouve des îlots de savane soudanienne sur sol gravillonnaire avec des graminées vivaces (*Andropogon gayanus*, *A. chinensis*) mélangées aux annuelles (*Loudetia togoensis*) (F3). Cette zone est peu pâturée.

Les élevages transhumants se rencontrent surtout au nord et à l'est de Ouahigouya. Au sud, le bétail est plutôt sédentaire. Il faut noter l'importance de l'élevage de petits ruminants dans cette région. Les potentialités pastorales, non précisément évaluées, ne peuvent être séparées de l'exploitation des résidus agricoles. Dans le calendrier pastoral cependant, il apparaît un grave manque de ressources en saison sèche et les éleveurs recherchent vers le sud des possibilités d'affouragement ou des lieux d'accueil, même loin, pour les bêtes en croissance et à engraisser.

Région au nord de Tougan

La région est caractérisée par la présence des sols gravillonnaires en abondance (F2). Le relief est peu marqué. Les zones basses sont mises en culture (sorgho) et les interfluvies sont tantôt arborés (*Anogeissus leiocarpus*, *Lannea microcarpa*), tantôt buissonnants, (P1) *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis* selon l'épaisseur du sol (B1). Le tapis herbacé, essentiellement à base de *Loudetia togoensis* et de *Cymbopogon schoenanthus* n'offre que des ressources fourragères réduites. En jachères poussent les graminées *Pennisetum pedicellatum* et *Andropogon gayanus*.



Pâturages sahélo-soudaniens du sud-ouest Burkina

La vallée du Sourou et la région de Kassoum-Lanfiéra

La région sahélo-soudanienne de Kassoum-Lanfiéra porte un peu partout la marque de la latérite ou des gravillons. Lorsque le sol comporte un horizon concrétionné, la végétation est boisée, arbustive ou arborée selon la profondeur du sol (formations F2). Les versants colluvionnés (E5) sont habituellement mis en culture. Une partie du bétail est sédentaire et exploite les chaumes de mil et les repousses d'*Andropogon gayanus*. Les transhumances se font vers les pâturages de décrue de la vallée du Sourou. Cette région est soumise aux feux de brousse.

Le Sourou, qui se poursuit au Mali, est une sorte de réservoir d'eau naturel, se remplissant lors de la crue de la Volta Noire, puis se vidant au fur et à mesure de la décrue, jusqu'en décembre. De larges prairies inondables à *Andropogon gayanus*, *Vetiveria nigritana* ou *Echinochloa stagnina* bordent le lit proprement dit, progressivement accessibles au bétail (M1). Cette vallée a fait l'objet d'une mise en valeur agricole avec barrage pour retarder le retrait des eaux et permettre l'irrigation. Des pâturages de saison sèche sont ainsi ravés aux éleveurs, une compensation devant être réalisée en intégrant un volet élevage dans l'aménagement, avec notamment des cultures fourragères.

La région du Gondo

Elle est comprise entre la vallée du Sourou et le plateau de grès du "Continental Terminal" (région de Djibasso). Elle est centrée sur Barani.

La partie à l'est est appelée Gondo argileux. Le sol, riche en argile gonflante, rend la zone difficilement pénétrable en période humide à cause des risques d'enlèvement. En saison sèche, le terrain est très sec et l'on n'y trouve aucun point d'eau. Les végétations sont boisées, denses. Les espèces ligneuses sont caractéristiques des sols temporairement très humides et argileux : *Mitragyna inermis*, *Acacia seyal*, *Anogeissus leiocarpus*, mais les espèces herbacées sont celles des milieux secs, à majorité d'annuelles : *Andropogon pseudapricus* (A2 et A3). Vers l'est, les formations passent progressivement aux prairies marécageuses du Sourou, tandis qu'à l'ouest elles se mêlent graduellement aux types de végétations voisines ou se juxtaposent de façon confuse : c'est la zone de transition dite de mares. Cette région n'est pas cultivée. Elle n'est guère pâturée non plus, sauf par quelques troupeaux de chèvres. La création de points d'eau permettrait une meilleure pénétration en saison sèche jusqu'à la vallée du Sourou.

La partie à l'ouest est appelée Gondo sableux. La moitié la plus proche des grès est essentiellement sableuse (S2). Il y a beaucoup de cultures (mil, arachides). La végétation, surtout herbacée et peu boisée, à *Schoenefeldia gracilis*, *Diheteropogon hagerupii* constitue un bon pâturage. Le caractère accueillant du milieu en a fait une région agropastorale active. La charge pastorale actuelle est probablement trop forte et la végétation tend à se dégrader, avec notamment la disparition d'*Andropogon gayanus*. Des éleveurs migrent vers le Sud.

La zone orientale du Gondo est faite de recouvrements sableux alternant avec des creux interduinaires dans lesquels la végétation reflète la nature des terrains sous-jacents (S1). Ce substrat devient argileux vers les régions des mares. Les potentialités fourragères de cette zone sont moyennes et menacées par les feux de brousse assez fréquents. Leur utilisation est limitée par le manque de points d'eau et de bons pâturages de saison sèche.

Une partie du bétail du Gondo sableux se déplace très peu. Les transhumances ont lieu vers le Sud en saison sèche pour trouver les pâturages qui bordent la Volta Noire. Les migrations conduisent des familles entières dans la région de la Volta Noire, jusque vers Bobo-Dioulasso et Banfora, et même au-delà vers la Côte-d'Ivoire, malgré les risques de trypanosomose.

Avenir des ressources pastorales

Le bilan des ressources pastorales des régions du nord du Burkina Faso doit permettre de connaître les perspectives de développement de l'élevage dans cette région.

Les éléments fondamentaux suivants sont à retenir :

Dans l'ensemble, le domaine sylvo-pastoral est largement exploité par les éleveurs et les ressources fourragères sont utilisées autant qu'il est possible. Les conditions naturelles les plus favorables à l'élevage rassemblent de vastes pâturages où les graminées sèches resteront de bonne qualité, de l'eau sans limitation et des prairies vertes pour la saison sèche avec des repousses de graminées vivaces. La proximité de terres cultivables est un atout supplémentaire. Des zones rassemblant tous ces éléments existent, notamment dans l'Oudalan, le Liptako et, à moindre titre, dans le Djelgodji et le Gondo. Elles ont attiré les populations et le bétail.

Il s'en est suivi une pression excessive sur la végétation et une dégradation grave du milieu. A l'inverse, de petites zones sans eau ou sans pâturages de saison sèche ne sont que partiellement exploitées. Là, des puits ou des forages pourraient permettre une utilisation plus complète des disponibilités fourragères et, en conséquence, l'amélioration de la répartition du cheptel, mais ils n'apporteraient jamais ce complément très important qu'est le pâturage de repousses pour la saison sèche.

En bref : on ne peut envisager une augmentation du nombre de bêtes, il convient, au contraire, de le diminuer.

Le domaine sahélien subit deux contraintes majeures qui diminuent sérieusement les ressources fourragères.

La première contrainte est la **dégradation** du milieu. Elle est pratiquement générale dans les régions pâturées. Le phénomène avait déjà commencé en 1955, il s'est rapidement accéléré ces dernières années. Sur de grandes étendues, de très nombreux arbustes se dessèchent (régions de Gorom-Gorom, Dori, Markoy), l'herbe ne couvre plus suffisamment le sol et l'érosion emporte les horizons superficiels fertiles (régions de Dori, Oursi), les dunes fixées par les graminées sont reprises par le vent et prennent un aspect saharien (dunes d'Oursi, de Bidi), d'énormes ravines se forment à flanc de colline (Markoy, Peto). Plus simplement, la flore se simplifie à l'extrême, la plupart des espèces disparaissant (ceci se constate un peu partout). Certains écosystèmes sont particulièrement sensibles au surpâturage : les plaines argileuses à acacia et les végétations boisées sur sols gravillonnaires.

Sur l'ensemble du département du Sahel, la diminution des ressources fourragères a pu être évaluée en 1974 à 20% du potentiel fourrager de 1955. Cette diminution des ressources varie suivant les ensembles écologiques. Faible sur les sols sableux, elle est très importante sur les glaciis limono-sableux où elle peut atteindre 70% du potentiel d'il y a 20 ans.

La deuxième contrainte est climatique : c'est la **sécheresse**, commencée dramatiquement en 1972 et 1973 et qui se poursuit encore actuellement. La production fourragère est essentiellement dépendante des chutes de pluie dans ce milieu aride. Elle est donc à présent plus faible que par le passé. Cela entraîne une exploitation accrue des ressources disponibles, donc généralise le surpâturage. Il s'ensuit une accélération de la dégradation du milieu. Certaines espèces ont presque disparu des régions sahéliennes ou leurs peuplements ont été très appauvris. Ce sont des arbres comme le baobab, *Sclerocarya birrea*, *Vitex doniana*, des arbustes comme *Pterocarpus lucens*, *Commiphora africana*, *Acacia nilotica*, *Grewia bicolor*, des graminées comme *Elionurus elegans* et *Andropogon gayanus*.

En contrepartie, d'autres plantes dont la dissémination est favorisée par la pâture ont pris une importance grandissante : les arbustes *Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis*, *A. seyal*, *Combretum aculeatum*, la graminée *Cenchrus biflorus* ou la légumineuse *Zornia glochidiata*.

En l'absence de mesures, on peut estimer que la diminution du potentiel fourrager consécutive à la sécheresse se situe entre 10 et 25%.

Ces deux contraintes s'additionnent et mettent l'élevage en situation critique dans la zone sahélienne.

Les régions sahélo-soudaniennes sont d'une part moins sujettes à la dégradation, et d'autre part moins gravement touchées par la sécheresse. Néanmoins, elles ne peuvent pas remplacer complètement les pâturages sahéliens car le fourrage sec y est généralement de moins bonne qualité, il y a moins de fourrage arbustif et les pâturages de repousses pour la saison sèche sont peu nombreux. Un problème de disponibilités fourragères se pose en fin de saison sèche.

L'agriculture tient une grande place dans les régions du Nord, plus spécialement en domaine sahélo-soudanien. Elle occupe les meilleures terres, mais elle fournit après les récoltes des ressources fourragères tout à fait appréciables. Le développement de l'élevage est lié à celui de l'agriculture, ils ne peuvent être envisagés indépendamment l'un de l'autre.

A noter que des essais de cultures fourragères ont été conduits à Dori (programme FAO) : certaines espèces peuvent convenir dans des conditions particulières. Les autres essais d'amélioration de pâturages ont été des échecs. Dans les périmètres irrigués (vallée du Sourou), seules les contraintes économiques peuvent limiter la création de surfaces fourragères.

Face à cette situation de l'élevage dans les régions du Nord apparaissent quelques réponses :

— la migration de troupeaux vers le Sud, c'est-à-dire vers les régions soudanaises. Il subsiste des espaces libres jusqu'ici peu pâturés à cause de la trypanosomose animale et de l'onchocercose humaine. Cette migration signifie non seulement l'aménagement de zones pastorales d'accueil, mais aussi une lutte efficace contre cette maladie : utilisation de trypanocides, croisement des zébus avec des taurins trypanotolérants, lutte contre les glossines vectrices, recherches sur la trypanotolérance ;

— l'instauration d'une complémentarité entre le Nord et le Sud : le cheptel du Nord aurait davantage un rôle de naisseur, tandis que l'engraissement et l'embouche se feraient dans le Sud ;

— l'aménagement du terroir sahélien, avec la création de périmètres de régénération sylvo-pastorale, à l'exemple des essais de régénération forestière de Dori, l'aménagement des droits d'usage et la mise au point d'un code pastoral ;

— le développement de l'intensification de l'agriculture dans l'optique d'en faire bénéficier l'élevage.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Benoit H.** — Le chemin des Peul du Boobola. Paris, Orstom, 1979, 208 p.
2. **Bille J.C.** — Etude agrostologique de la plaine du Gondo (Vallée du Sourou, Haute-Volta). IEMVT, février 1969.
3. **Boulet R.** — Etude pédologique de la Haute-Volta. Région Centre-Nord. Dakar-Hann, ORSTOM, 1968, 316 p. (Cartes au 1/500 000).
4. **Boulet R. Leprun J.C.** — Etude pédologique de la Haute-Volta. Région Est. Dakar, ORSTOM, 1969 (Carte au 1/500 000).
5. **Delfour J. Jeambrun M.** — Carte géographique au 1/200 000 Oudalan. BRGM, Paris, 1970, 59 p., une carte, une notice.
6. **De Wispelaere G. Toutain B.** — Estimation de l'évaluation du couvert végétal en 20 ans consécutivement à la sécheresse dans le Sahel voltaïque. Rev. Photo-Interpretation, 1976, 76/3/2 : 8-18.
7. **Gaston A.** — Etude agrostologique de la réserve pastorale de Tin Arkachen (rep. de Haute-Volta). Maisons-Alfort, IEMVT, juillet 1971, n° 31.
8. **Kintz D. Toutain B.** — Lexique commenté peul-latin des flores de Haute-Volta. Maisons-Alfort, IEMVT. Etude botanique n° 10. 1981 44 p. (Coll. Etudes et Synthèses de l'IEMVT).
9. **Marchal J.Y.** — Yatenga - Nord Haute-Volta. La dynamique d'un espace rural soudano-sahélien. Paris, ORSTOM. 1983 (Collec. Trav. et Doc. n° 167) 874 p. cartes.
10. **Peretti M.** — Projet de mise en place de l'ORD du Sahel.
TI — Situation actuelle de l'ORD.
TII — Annexes.
TIII — Les grands traits de l'action de l'ORD - Projets.
Ouagadougou, Ministère du Développement Rural, 1976 (9 cartes H.T.).
11. **Piot J. Nebout J.P. Nanot R. Toutain B.** — Utilisation des ligneux sahéliens par les herbivores domestiques. Etude quantitative dans la zone Sud de la mare d'Oursi (Haute-Volta). Nogent-sur-Marne, CTFT-IEMVT, 1980, 217 p.
12. **Toutain B.** — Inventaire floristique du Sahel de Haute-Volta et du nord du pays Gourmantché. Ecologie des plantes, noms vernaculaires, intérêt fourrager. Maisons-Alfort, IEMVT, 1978, 122 p. (Annexes).
13. **Toutain B.** — Situation de l'élevage dans le Sahel voltaïque face à l'extension de l'espace agricole. Colloque ORSTOM/CVRS, Ouagadougou, 4-8 déc. 1978 pp. 159-162.
14. **Toutain B. De Wispelaere G.** — Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta). Carte des ressources fourragères au 1/50 000. Maisons-Alfort, IEMVT, 1976, 61 p.
15. **Toutain B., De Wispelaere G.** — Paturages de l'O.R.D. du Sahel et de la zone de délestage au Nord-Est de Fada N'Gourma (Haute-Volta).
TI — Les paturages naturels et leur mise en valeur. 134 P. (Annexes).
TII — Les plantes, écologie, noms vernaculaires, intérêt fourrager. 120 p. (Annexes).
QIII — Cartographie. 239 p. (Annexes).
Maisons-Alfort, IEMVT, 1978 (3 cartes à 1/1 000 000, 5 cartes en 15 feuilles à 1/200 000).
16. **Toutain B. Lhoste P.** — Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse herbacée par le bétail, dans un périmètre sahélien. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1978, 31 (1) : 95-101.
17. **Toutain B. Piot J.** — Mise en défens et possibilités de régénération des ressources fourragères sahéliennes. Etude expérimentale dans le bassin de la mare d'Oursi (Haute-Volta). Maisons-Alfort, IEMVT/CTFT, 1980, 156 p.
18. **Toutain B. Bortoli L. Dulieu D. Forgiarini G. Menaut J.C. Piot J.** — Espèces ligneuses et herbacées dans les écosystèmes pâturés sahéliens de Haute-Volta. Synthèse des résultats du programme. Maisons-Alfort, Griza-Gerdar-Ens-CNRST, 1983, 124 p.